

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-63019

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月9日

B 01 D 53/04  
C 01 B 3/56

B-8516-4D  
Z-8518-4G

審査請求 未請求 請求項の数 22 (全11頁)

⑮ 発明の名称 圧カスイング吸着における制御方法及び装置

⑯ 特 願 昭63-145606

⑰ 出 願 昭63(1988)6月15日

優先権主張 ⑱ 1987年9月1日 ⑲ 米国(US) ⑳ 091,889

㉑ 発 明 者 ジョージ・ストツカー ベルギー国、サントーステイーブンスーウオルウエ  
1940、ランジェ・カゲンストラート 46番

㉒ 発 明 者 マイケル、ホワイサル ベルギー国、ウイリツク 2610、ピーター・ダミアーン  
ストラート 89番

㉓ 出 願 人 ユニオン、カーバイ アメリカ合衆国、コネチカット州、06817、ダンバリー、  
ド、コーポレーション オールド・リτζバリー・ロード 39番

㉔ 代 理 人 弁理士 高木 六郎 外1名

明細書の浄書(内容に変更なし)

明細書

1. 発明の名称

圧カスイング吸着における制御方法及び装置

2. 特許請求の範囲

1. 多段加圧吸着系の圧カスイング吸着槽の生成物による再加圧を制御する方法において、生成物によって再加圧するために生成ガスを前記槽の出口端に位置する、吸着工程中に前記槽から生成ガスを放出するためにも同様に使用される同一の可制御弁によって前記槽に供給し；かつ前記弁を調節することによって供給量を制御することを特徴とする方法。

2. 前記系からの生成物の流れを、前記生成物によって再加圧を行う槽への生成物の一定の流れを維持することによって実質的に一定に維持する請求項1記載の方法。

3. 前記生成物によって再加圧を行う槽への一定の流れを、前記生成物によって再加圧を行う槽の内圧を検知し；かつ前記生成物によって再加圧を行う槽に供給される生成ガスの流量を前記内圧に

応じて前記可制御弁によって制御することによって維持する請求項2記載の方法。

4. 前記生成物によって再加圧を行う槽への一定の流れを、前記系からの生成ガスの流量を検知し；かつ前記生成物によって再加圧を行う槽への生成物の流量を検知した値に応じて前記可制御弁によって変えることによって維持する請求項2記載の方法。

5. それぞれ吸着剤及び空隙空間を含む複数の圧カスイング吸着槽を使用する圧カスイング吸着方法において、第一の圧カスイング吸着槽の放出端から連続位置決め可能な弁によって生成ガスを回収しながら、供給流体を第一の高圧下に前記第一の槽の供給端に供給し；前記第一の槽への流体供給を停止し；前記第一の槽から空隙空間にトラップされた生成物を回収し、(1)第一の時期に、前記空隙空間にトラップされた生成物を前記第一の槽の圧力より低い高圧で第二の圧カスイング吸着槽に供給して、第二の槽の圧力を前記第一の槽と均等にし、かつ(ii)それより遅い時期に、前

## 特開昭64-63019(2)

記空隙空間にトラップされた生成物をさらに低い  
がなお高い圧力でさらに別の圧力スイング吸着  
槽に供給して、前記さらに別の槽に吸着された不  
純物をバージし；前記第一の槽に吸着された不純  
物をバージし；前記第一の槽を前記第二の高圧ま  
で部分的に加圧し；次にそこから生成ガスを回収  
するために先に使用した前記弁によって生成ガス  
を供給することによって前記第一の槽を前記第一  
の高圧まで生成物によって加圧することを特徴と  
する方法。

6. 少なくとも3つの吸着槽を系として操作して、  
各槽からの生成ガスを受け入れる共通の生成ガス  
ヘッダーから一定流量の生成ガスを得る請求項5  
記載の方法。

7. 前記生成ガスの一定の流れを、前記第一の槽  
の生成物による再加圧中に、前記生成物によって  
再加圧を行う第一の槽の内圧を検知し；かつ前記  
第一の槽へ供給される生成ガスを検知圧に応じて  
前記連続位置決め可能な弁によって実質的に一定  
の量に制御することによって制御する請求項6記

方法。

11. 各槽が吸着剤及び空隙空間を含む床を包囲し、  
かつ供給ヘッダーと連通する供給端及び系の生成  
物ヘッダーと連通する出口端を有し、及び各床が、  
吸着；減圧の間に均圧するために空隙空間にトラ  
ップされた生成ガスを他の1つの床に供給する並  
流減圧；空隙空間にトラップされた生成ガスをバ  
ージを行う他の床に供給するバージガス供給；向  
流減圧；バージ；及び並流減圧を行う床から回収  
される空隙空間にトラップされた生成ガスを用い  
る均圧及び生成物による最終再加圧を含む再加  
圧の各工程によってサイクル操作されるタイプの多  
段<sup>1</sup>再加圧吸着系の特定の圧力スイング吸着槽の生成  
物による再加圧を制御する装置において、前記特  
定の槽の前記出口端を前記生成物ヘッダーに接続  
する導管；前記導管内の可制御弁；及び生成物に  
よる再加圧中に前記特定槽への流れを可能とし、  
かつ吸着中に前記特定槽からの流れを可能とする  
前記弁を制御する手段とから成ることを特徴とす  
る装置。

載の方法。

8. 前記生成ガスの一定の流れを、前記第一の槽  
の生成物による再加圧中に、前記系からの生成ガ  
スの流量を検知し；かつ前記第一の槽への生成ガ  
スの流量を検知した値に応じ前記連続位置決め可  
能な弁によって生成物による再加圧中に変えるこ  
とによって制御する請求項6記載の方法。

9. 前記第一の時期に引き続き少なくとも1回の  
均圧工程をさらに含む請求項5記載の方法。

10. 各吸着床を、吸着；少なくとも2回の減圧工  
程；向流バージ；及び少なくとも最終の再加圧工  
程が生成物による再加圧である少なくとも2回の  
再加圧工程を含む連続操作工程で周期的に操作す  
る、複数の吸着床の各床において少なくとも1種  
の成分を吸着することによってガス混合物を分離  
する断熱圧力スイング吸着方法において、槽の生  
成物による再加圧中に、前記槽の出口端に位置す  
る、前記吸着工程中に前記槽から生成ガスを放出  
するために使用されるのと同一の弁である可制御  
弁によって生成ガスを供給することによって制御する

12. 前記系からの生成物の流れを実質的に一定に  
維持する手段をさらに含む請求項11記載の装置。

13. 生成物による再加圧を行う槽への生成物の一  
定の流れを維持する手段を含む請求項12記載の  
装置。

14. 前記生成物による再加圧を行う槽への生成物  
の一定の流れを維持する手段が前記生成物による  
再加圧を行う槽の内圧を検知する手段；及び前記  
内圧を検知する手段にตอบสนองして前記可制御弁を制  
御する手段から成る請求項13記載の装置。

15. 前記生成物による再加圧を行う槽への生成物  
の一定の流れを維持する手段が前記系からの生成  
ガスの流れを検知する手段；及び前記流れを検知  
する手段にตอบสนองして前記可制御弁を制御する手段  
から成る請求項13記載の装置。

16. 前記可制御弁が連続位置決め可能な弁である  
請求項13記載の装置。

17. バージを行う床にバージガスを供給する前に、  
第一の均圧を行い、その後引き続いて第二の  
均圧を行うために各槽の並流減圧を制御する手段

特開昭64-63019(3)

をさらに含む請求項11記載の装置。

18. 多段<sup>8</sup>加圧吸着系の入口端及び出口端を有する圧力スイング吸着槽の生成物による再加圧を制御する装置において、前記槽の前記出口端を前記系の生成物ヘッダーに接続する導管；前記導管内の連続位置決め可能な弁；及び生成物による再加圧中に前記生成物ヘッダーからの流れを可能とし、かつ吸着中に前記槽から前記生成物ヘッダーへの生成物の流れを可能とするために前記弁を開ける制御信号を発信する手段とから成ることを特徴とする装置。

19. 前記生成物によって再加圧を行う槽の内圧を検知する手段；及び前記内圧を検知する手段にตอบสนองして前記連続位置決め可能な弁を制御する手段をさらに含む請求項18記載の装置。

20. 前記系からの生成ガスの流れを検知する手段；及び前記流れを検知する手段にตอบสนองして前記連続位置決め可能な弁を制御する手段をさらに含む請求項18記載の装置。

21. 多段<sup>8</sup>加圧吸着系の入口端及び出口端を有する

れを検知する手段；及び前記流れを検知する手段にตอบสนองして前記連続位置決め可能な弁を制御する手段とから成ることを特徴とする装置。

圧力スイング吸着槽の生成物による再加圧を制御する装置において、前記槽の前記出口端を前記系の生成物ヘッダーに接続する導管；前記導管内の連続位置決め可能な弁；生成物による再加圧中に前記生成物ヘッダーからの流れを可能とし、かつ吸着中に前記槽から前記生成物ヘッダーへの生成物の流れを可能とするために前記弁を開ける制御信号を発信する手段；前記生成物による再加圧を行う槽の内圧を検知する手段；及び前記内圧を検知する手段にตอบสนองして前記連続位置決め可能な弁を制御する手段とから成ることを特徴とする装置。

22. 多段<sup>8</sup>加圧吸着系の入口端及び出口端を有する圧力スイング吸着槽の生成物による再加圧を制御する装置において、前記槽の前記出口端を前記系の生成物ヘッダーに接続する導管；前記導管内の連続位置決め可能な弁；生成物による再加圧中に前記生成物ヘッダーからの流れを可能とし、かつ吸着中に前記槽から前記生成物ヘッダーへの生成物の流れを可能とするために前記弁を開ける制御信号を発信する手段；前記系からの生成ガスの流

### 3. 発明の詳細な説明

#### 発明の背景

本発明は、圧力スイング吸着系の制御に関する。更に詳しくは、本発明は、系の信頼性を改良するために多床系（多段床系）における生成物再加圧化を制御するための方法及び装置に関する。

圧力スイング吸着（PSA）は、異なる2種以上の気体を有する少くとも2種のガスを含有する多成分ガス流を分離するための効果的で、しかも経済的な手段を提供するものである。一層強力に吸着可能なガスは、生成物として取り出される強力に吸着される可能性の少ないガスから分離される不純物であるか、或は一層強力に吸着可能なガスは、強力に吸着される可能性の少ないガスから分離される所望生成物であり得る。例えば、水素含有供給物流から一酸化炭素及び軽質炭化水素を除去して、これらの不純物が触媒及び反応に悪影響を及ぼすことのある水素化分解または他の接触方法に対して、純粋な（99%以上の）水素流を生成することが望ましい。他方、一層強力に吸着可能なガス、例えばエチレン

## 特開昭64-63019(4)

を、供給物から回収して、エチレンに富む生成物を生成させることが望ましい。

圧カスイング吸着においては、多成分ガスを、高めた圧力において多数の吸着床の少なくとも1つに代表的に供給し、以つて少なくとも1種の成分を吸着させ、他方少なくとも1種の他の成分を排出させるのである。所定の時間に、吸着装置に対する供給を終了させ、そして床を1つまたはそれ以上の並流減圧化工程によつて減圧となす。ここにおいて、床に残留する分離した強力に吸着することの少なかつた1種の成分または多種の成分を、一層強力に吸着された成分を可成りの濃度にするこなしに取り出し得る所定のレベルまで圧力は低減する。次に、床を向流減圧化工程によつて減圧となす。ここにおいて、脱着したガスを供給物の方向に対して向流的に抜き取ることによつて、床における圧力は更に低減される。最後に、床をバースし、再加圧化する。再加圧化の最終工程は生成物ガスを伴い、しばしば生成物再加圧化と称される。

多床系においては、代表的には、追加工程があり、

ユニットを閉鎖してしまうことになる。米国特許第4,234,322号明細書には、互い違いにした少なくとも8個の相を有するPSAユニットは、たとえば1個の床をバルブ欠陥のために除去しなければならぬ場合においてさえも、連続した操作ができる床を操作することに関して記載がなされている。しかしながら、1つのバルブ（すなわち、101）が、その第1図に示された9個の床の総ての生成物再加圧化に使用されている。したがつて、このバルブが欠陥が生ずると、全体のユニットが閉鎖されてしまうことになる。

圧カスイング吸着系における流れを再調整して1個またはそれ以上のバルブを取り除くことを可能にする企画（案）が現在の要求であつて、特にこのことは系からの生成物の実質的に一定の流れを保持することの必要性に合致する場合に然りである。更に、系依存バルブが機能を果たさなくなつた場合に、多床系の総ての床に閉鎖を来たす系依存バルブを除去した改良された系を得ることが特に望ましい。

上述のようなものがそれぞれの段階においてなされる。米国特許第3,176,444号、米国特許第3,986,849号就中、米国特許第3,430,418号及び同第3,703,068号の各明細書には、並流と向流との双方の減圧化を使用する多床断熱圧カスイング吸着系が記載されており、これら特許明細書の記載をそのまま参考として本明細書に組み入れる。

多床系（PSAユニット）におけるいずれの吸着装置も、循環制御装置によつて操作される多数のバルブを具備している。供給物用のバルブ、生成物用のバルブ、及び廃棄ガス用のバルブ以外に、吸着装置間の圧力の同等化を可能にするために他のバルブを代表的に使用する。多床系における圧カスイング吸着は、本質的にはバッチ方法のままであり、整合された一連の工程を介して多数の床を単に循環するものであつて、多数のバルブが任意所定の時点で遊んでいる。

代表物には、PSAユニットには、複数のバルブがあり、もしそれらのバルブがないと、一連の

## 発明の要約

本発明は、圧カスイング吸着系における生成物再加圧化を制御するための新規な方法及び装置を提供するものである。

本発明方法は、容器（槽）の生成物再加圧化の間に、生成物ガスを容器の出口端部における制御可能なバルブを介して補給するものであつて、ここに該制御し得るバルブは吸着工程（段階）の間に容器から生成物ガスを放出するのに使用したのと同ーバルブである。

本発明の装置は、圧カスイング吸着容器の出口端部を多床系用の生成物ヘッダー（header）に接続するコンジット（導管）；該コンジットにおける位置決め可能なバルブ；及び生成物再加圧化の間に生成物ヘッダーから流れさせ、また吸着の間に生成物ヘッダーに容器からの生成物を流れさせるためにバルブを開放するための制御信号発生手段より成る。

上記方法及び装置は、系依存バルブの少なくとも1個を取り除くことによる重要な利点をもたらす。

特開昭64-63019 (5)

それによつて操作の信頼性が改良される。更に、他の利点は特定の多床配列において本発明を充足するように流動することである。例えば、最初の圧力均等化（均圧化）のために代表的に提供されたバルブのセフトを取り除き、そして次に下記のいずれかを介して第1の均等化を完結させることが可能である。

- (i) 他の均等化用に提供された入手可能な遊びバルブ（idle valves）、或は
- (ii) 同時に、正常に起る他の均等化用の入手可能なバルブを介して、2回の均等化を引き続いて、但し、唯1回だけのために正常に使用した時間内に行うこと。

#### 図面の概説

下記の詳細な説明を添付の図面を参照して読むと、本発明は一層よく理解され、そしてその利点が一層明確になるであろう。

第1図は、単一吸着床の略図であつて、代表的な吸着ガスが単一サイクルの操作の種々の段階において吸入されることを示すものである。

#### 発明の詳説

圧カスイング吸着方法は少なくとも1種の選択的に吸着可能な成分を含む多成分流体を分離するために必要な既熟過程である。第1図は不純物及び生成物流体の混合物からなる供給流体流から不純物を選択的に吸着することができる吸着剤の床14を含む吸着器12に入る供給流体流10を示している。

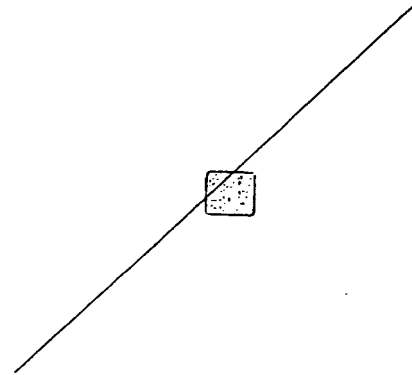
本明細書において、「不純物」と言う用語は本方法においてより強く吸着される1種又はそれ以上の成分を意味する。従つて、不純物と述べた物質は望ましくないかつ廃棄すべきものを意味する用語の通常の定義に限定されない。「生成物」と言う用語は供給流体流中の余り強く吸着されない流体を意味し、かつこの成分が、本方法が関係する所望の成分であることを必ずしも意味しない。

吸着剤を充填しているので、吸着床は非選択的な空隙をきんでいる。供給流体流を導入して第一の高圧下に吸着体の入口端16で吸着床と接触させて、吸着剤に不純物を吸着させかつ生成物流体

第2図は、単一サイクルの操作に対する単一吸着床の圧力プロフィール（profile）を示すグラフ図である。

第3図は、4個の床より成るPSA系を示す略図である。

第4図は、完全なサイクルの操作を介して、4個の床より成るPSA系の代表的な前後関連結果を示すチャートである。



の一部を空隙にトラップする。不純物を濃縮した生成物流体18は吸着器の対向端20から放出される。

吸着床への供給が進むと、不純物吸着前面が吸着器の入口端に設けられ、かつ吸着器内の所定の位置22まで吸着器を運って放出端の方に緩に徐々に移動する。その時、供給流体の導入を停止する。

次に、空隙にトラップされた生成物流体を、第一の高圧からそれより低いがなお高い圧力まで吸着器を並流減圧することによって吸着器の放出端20を過して取り出す。この並流減圧によって、不純物吸着前面を新たな位置26まで前進させる。1回又はそれ以上の中間均圧工程を並流減圧工程中に設け、吸着前面を位置24にもつてきて、並流減圧の最終段階で吸着前面を位置26に前進させるのが好ましい。多段系において、並流減圧工程は再生を行う吸着床にバージガスも供給する。従つて、この工程はバージガス供給工程と称することができ、第4図においてそのように呼称する。

## 特開昭64-63019 (6)

並流減圧に引き続き、吸着槽を吸着床の圧力をさらに減圧し、かつ16において脱着ガスを吸引することによって供給路方向に向流脱着する。この工程によって、吸着前面が位置28にもたらされる。吸着床を他の吸着床からの並流減圧流出物でバージし、又は純生成物でバージして、吸着前面を位置30にもってくる。

他の工程のために吸着槽<sup>(88)</sup>を使用する前に、吸着槽を再加圧して、吸着床の損害を避ける必要がある。再加圧は代表的には二主要工程で行われる。第一に、並流減圧を行う吸着槽<sup>(88)</sup>からの空腔空間トラップガスを2吸着槽の圧力が均等するまで供給する。この工程を均圧と称し、漸増する圧力で供給される幾つかの吸着槽からの空腔空間トラップガスを用いて数工程で行うことができる。最終均圧において、生成ガスも供給しうる。第二の工程、即ち、生成物による再加圧において、生成ガスだけを吸着槽に供給する。本発明によれば、生成ガスは同一の弁、即ち、吸着工程中に生成ガスを回収するために使用した可制御弁48によって吸着

槽14に供給される。弁48は所定の時間に所望の流量になるようにコントローラ50によって制御される連続位置決め可能な弁であるのが好ましい。

系から生成ガスの一定の流れを供給することが大抵のPSA装置において好ましい。このためには、弁48(又は生成物による再加圧を行う他の吸着槽と連合した他の弁)を通るヘッダー38からの生成ガス流を一定流量に維持することが必要である。このことは多くの方法で達成することができる。例えば、第1図に示すように、コントローラ50は圧力検知器Pからの信号を受信し、かつそれに応じて弁48を制御することができる。生成物による再加圧を行う吸着槽<sup>(88)</sup>14の内圧を検知し、かつ検知した値と生成物による再加圧の最終圧力との差を測定することによって、流れを効果的に制御することができる。

あるいはまた、系からの生成物の流れを測定し、かつ弁48を通る吸着槽14への生成ガスの流れを測定区に応じて制御して、系からの生成ガスの

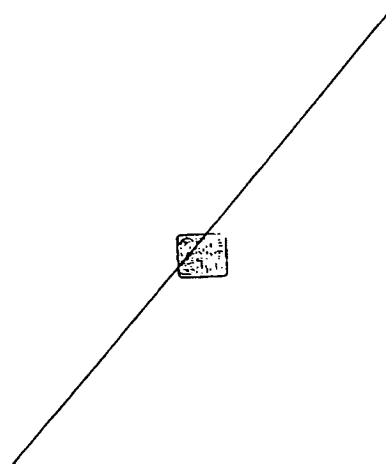
流れを実質的に一定の流量に維持することができる。

単一床に関する代表的な工程時間及び各工程での関連圧力を第2図に示す。

本発明の方法及び装置は共に少なくとも1つの系従属弁を排除することによって著しい利点をもたらす。操作における信頼性を向上する。さらに、他の利点が特定の多段配列で本発明を実施することから得られる。例えば、第一の均圧に対して典型的に設けられる1組の弁を排除して、(i)他の槽の均圧に利用できるアイドル弁又は(ii)通常は同時に起こる他の槽の均圧に利用できる弁のいずれかを用いて連続的ではあるが1回だけの場合に通常使用される時間内に2回の均圧操作を実施することによって第一の均圧を行うことができる。

さらに他の利点は、生成物の圧力、例えば、系からの最終生成物流の圧力を効果的に制御することができることである。例えば、系からの生成物の圧力は吸着を行う吸着床から流入する生成物の

圧力に依存し、かつ生成物の圧力が生成物による再加圧に利用されるので、系からの生成物の圧力を制御することが生成物による再加圧を行う吸着槽への流量を制御することによって可能となる。



特開昭64-63019(7)

## 実施例

本実施例は最低99+モル%の水素、例えば一酸化炭素の濃度10ppm以下の水素を生成させるための、水蒸気改質からの水素リッチガス(典型的にはモル基準で水素75%、メタン4%、一酸化炭素3%、窒素0.5%、残余分が二酸化炭素であり、かつ水で飽和されているもの)の精製のための第3図に示されるような4床式加圧吸着方式の操作について述べる。しかしながら本発明は他の多床方式に適用可能であり、かつより一層強固に吸着されるガスが生成物ガスである場合にも使用することができる。

4個の床のそれぞれは活性炭炭の下層とゼオライトの上層とを有し、かつ全循環を通して示された段階のそれぞれに供される。

本方法は、上記に引用したキヨナガの特許明細書に示されているゼオライト型モレキュラーシーブ、活性炭、シリカゲル、活性アルミナなどのような、生成物流体上の不純物に対して選択性を有する任意の適当な吸着剤により進行することがで

(b) 弁3C及び3Dを開いて吸着装置Cから吸着装置Dへの均等化を開始する。圧力均等化中、吸着装置Cは弁3Cを通して並流的に中間圧力に減圧される。放出されたガスは再加圧される吸着装置Dに直接に流れて(第3図及び第4図参照)該吸着装置の部分的再加圧用のガスを提供する。弁2Dを部分的に開いて吸着装置Aから生成された生成物ガスを調節された速度で吸着装置Dに流す。この速度は容器Dに結合した圧力検出器Pにより容器Dにおいて測定される圧力の関数として制御装置150によつて調節される。この工程中に不純物前線(im purity front)が例えば第1図における水準24として示される程度に前進する。この再加圧段階中に吸着装置Dが二つの水素源から再加圧される:

- (1) 上記(b)に記載のように容器Cからのガスによる圧力均等化;及び
- (2) また連続定位置弁(continuously positionable valve)Dを通る本発明による生成物ガスによる圧力均等化。

きる。

第4図は循環の各段階中における、第3図に示される各床内の流れの方向、及び吸着と再生との一つの完全な循環を通しての、すべての床の順序づけを示す。

第4図は15分間の循環時間を基準とする。循環時間は、4個の吸着装置のすべてが吸着と再生との完全な循環を終了するのに要する時間として定義される。第4図は一つの完全な循環中に各吸着装置が費やした12の時限(time period)を詳細に示す。一つのプロセス工程が数時限にわたることがある。第2図におけるグラフは単一吸着装置についての循環における各工程に対する代表的な圧力対時間を示す。下記の記載において弁が開放されているものとして示されない限り、それらの弁は閉鎖されている。

## 時限1:

(a) 弁1A及び2Aを同時に用いて吸着装置Aにおける吸着を開始し、一方において弁1C及び2Cを閉じて吸着装置Cにおける吸着を停止する。

(c) 弁4B及び37を開いて吸着装置Bの向流減圧(吹出し、blowdown)工程を開始する。吹出し中、該吸着装置は容器の底部から(向流的に)弁4B及び37を経て真空圧力にまで減圧される。不純物は脱着され、かつ排気され、次いで不純物前線は例えば第1図の水準28に対応する。

## 時限2:

(a) 吸着装置Aは吸着を続ける。

(b) 吸着装置Bは吹出しを続ける。

(c) 弁3Cを閉じて吸着装置CとDとの間の均等化を終了させる。吸着装置Cは工程の残りを通して保持(hold)状態のままに置く。

(d) 吸着装置Dは弁2Dを通して、生成物再加圧を継続する。速度は容器Dにおいて測定した圧力に応じて弁2Dを調整することにより調節する。管路138における予め設定した条件及び検出された圧力を使用して弁2Dを調節することもできる。

## 時限3:

(a) 吸着装置Aは吸着を継続する。

## 特開昭64-63019(8)

(b) 吸着装置Bは弁2Dを通して生成物再加圧を継続する。

(c) 吸着装置Bは吸着装置Cの並流減圧の最終段階からの流出物によりページする。吸着装置Cは弁3C及び3Bを通して実質的に清浄な水素ガスを提供する。該清浄な水素ガスは吸着装置Bをページし、次いで脱着された不純物と共に弁4B及び37を通して流出する。並流減圧に対する末端圧力に達した時ページを停止する。この工程中、不純物前線は減圧吸着装置の頂部に向つて前進する(例えば第1図の水準26)。

## 時限4:

(a) 同時に弁1D及び2Dを開いて吸着装置Dにおいて吸着を開始し、一方において弁1A及び2Aを閉じて吸着装置Aにおける吸着を停止する。

(b) 弁3A及び3Bを開いて吸着装置Aから吸着装置Bまでの均等化を開始する。

(c) 吸着装置Bの生成物再加圧のために、生成物の流れの一部を、弁2Bを通して生成物ヘッ

## 時限7:

(a) 同時に弁1B及び2Bを開いて吸着装置Bにおける吸着を開始し、一方において弁1D及び2Dを閉じて吸着装置Dにおける吸着を停止する。

(b) 弁3C及び3Dを開いて吸着装置Dから吸着装置Cへの均等化を開始する。

(c) 吸着装置Cの生成物再加圧のために生成物の流れの一部を、弁2Cを通して生成物ヘッダー138から通路変更させる。

(d) 弁4A及び37を開いて吸着装置Aの吹出し工程を開始する。

## 時限8:

(a) 吸着装置Bは吸着を継続する。

(b) 吸着装置Aは吹出しを継続する。

(c) 弁3Dを閉じて吸着装置DとCとの間の均等化を終了する。吸着装置Dは該工程の残りを通じて保持状態のままとする。

(d) 吸着装置Cは生成物再加圧を継続する。

ダー138から通路変更させる。

(d) 弁4C及び37を開いて吸着装置Cの吹出しを開始する。

## 時限5:

(a) 吸着装置Dは吸着を継続する。

(b) 吸着装置Cは吹出しを継続する。

(c) 弁3Aを閉じ、吸着装置A及びBの間の均等化を終了させる。吸着装置Aは該工程の残りを通じて保持状態のままに置く。

## 時限6:

(a) 吸着装置Dは吸着を継続する。

(b) 吸着装置Bは生成物再加圧を継続する。

(c) 吸着装置Cを吸着装置Aの並流減圧からの流出物によつてページする。吸着装置Aは弁3A及び3Cを通して清浄な水素ガスを提供する。該清浄な水素ガスは吸着装置Cをページし、次いで弁4C及び37を通して流出する。

(d) 吸着装置Aは圧力が並流末端圧力にまで低下するまでページガスを提供する。

## 時限9:

(a) 吸着装置Bは吸着を継続する。

(b) 吸着装置Cは生成物減圧を継続する。

(c) 吸着装置Aを吸着装置Dによりページする。吸着装置Dは弁3D及び3Aを通して清浄な水素ガスを提供する。該清浄な水素ガスは吸着装置Aをページし、次いで弁4A及び37を通つて流出する。

(d) 吸着装置Dは圧力が並流末端圧力に低下するまでページガスを提供する。

## 時限10:

(a) 同時に弁1C及び2Cを開いて吸着装置Cにおける吸着を開始し、一方において弁1B及び2Bを閉じて吸着装置Bにおける吸着を停止する。

(b) 弁3A及び3Bを開いて吸着装置Bから吸着装置Aへの均等化を開始する。

(c) 生成物再加圧のために生成物の流れの一部を生成物ヘッダー138から弁2Aを通して通路変更させる。



(d) 弁4 D及び3 7を開いて吸着装置Dの吹出し工程を開始する。

時限11:

- (a) 吸着装置Cは吸着を継続する。
- (b) 吸着装置Dは吹出しを継続する。
- (c) 弁3 Bを閉じて吸着装置BとAとの間の均等化を終了させる。吸着装置Bは該工程の残りを通して保持状態のままで置く。
- (d) 吸着装置Aは生成物再加圧を継続する。

時限12:

- (a) 吸着装置Cは吸着を継続する。
- (b) 吸着装置Aは生成物加压を継続する。
- (c) 吸着装置Dを吸着装置Bによりバージする。吸着装置Bは弁3 B及び3 Dを通して清浄な水素ガスを提供する。該清浄な水素ガスは吸着装置Dをバージし、次いで弁4 D及び3 7を通して洗出する。
- (d) 吸着装置Bは圧力が並流末端圧力に降下するまでバージガスを提供する。時限12の終りにいて系を時限1に戻して循環を反復する。

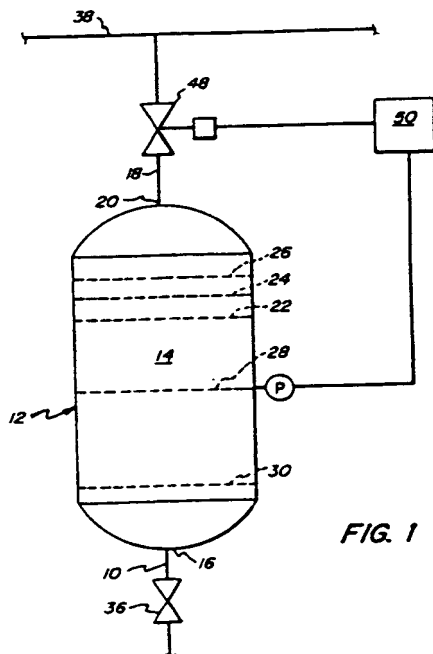


FIG. 1

特開昭64-63019(9)

上記の記載は、本発明をどのようにして実施するかを当業者に教示する目的のためであり、当業者が本明細書を読んで明らかとなる自明の改良及び変更のすべてを詳述するものではない。しかしながら、すべての上記のような自明の改良及び変更は特許請求の範囲によつて定められる本発明の範囲に包含される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、単一吸着床の略図である。

第2図は、単一吸着床の圧力プロファイルのグラフ図である。

第3図は、4個の床より成るPSA系の略図である。

第4図は、4個の床より成るPSA系の前後関連結果のチャートである。

特許出願人 ユニオン、カーバイド、コーポレーション

代理人 高木六郎

代理人 高木文生

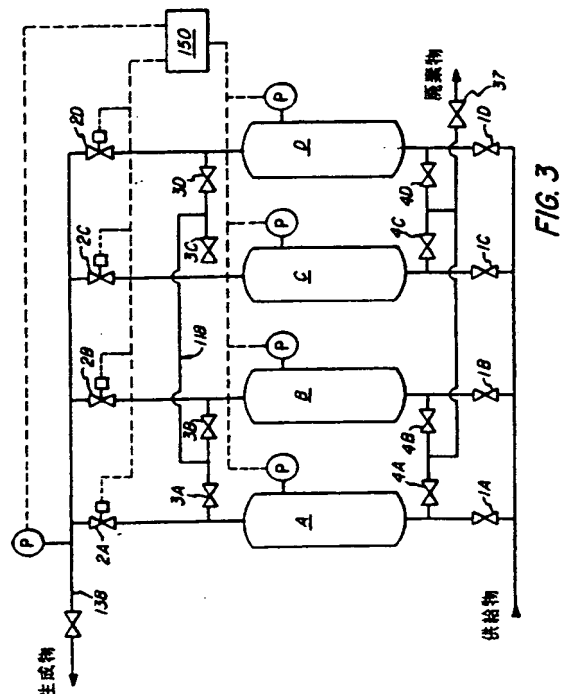


FIG. 3

特開昭64-63019 (10)

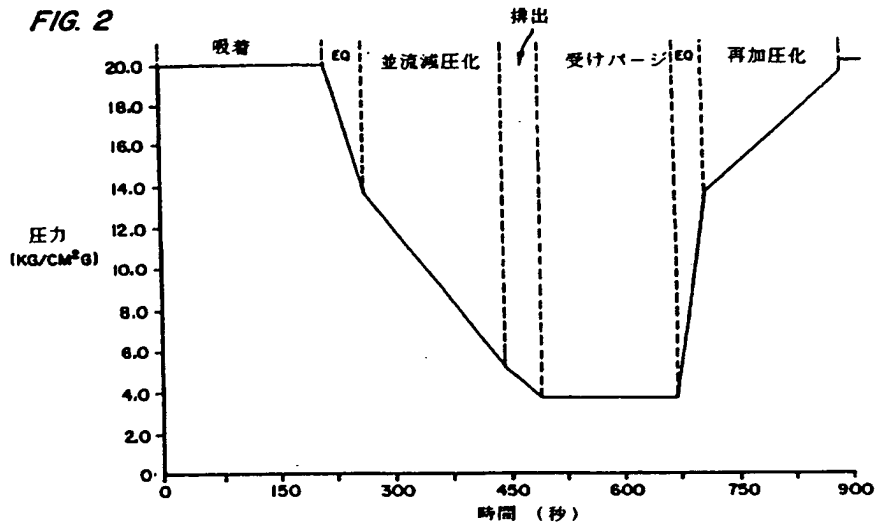


FIG. 4

工程 容器	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	△ 吸着 △			△ EQ	H	△ 供給バージ	排出 ▽	▽ バージ	▽ 生成物 再加圧化	△ EQ		▽ 生成物 再加圧化
B	排出 ▽	▽ バージ		▽ EQ		▽ 生成物 再加圧化		△ 吸着 △	△ EQ	H	△ 供給バージ	
C	△ EQ	H	△ 供給バージ		排出 ▽	▽ バージ	▽ 生成物 再加圧化	△ EQ				△ 吸着 △
D	▽ EQ		▽ 生成物 再加圧化			△ 吸着 △	△ EQ	H	△ 供給バージ	排出 ▽		▽ バージ ▽
時間(秒)	0		225		450		675		900			

EQ= 圧力等化

H = 最初、0秒にセット

△ = 並流の流れ

▽ = 向流の流れ

特開昭64-63019 (11)

手 続 補 正 書

昭和63年7月28日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

事件の表示 昭和63年特許 第145606号

発明の名称 圧力スイング吸着による新術方法  
及び装置

補正をする者 事件との関係 特許 出願人

名 称 ユニオン・オーバーライド・コーポレーション

代 理 人

住 所 東京都港区西新橋1丁目18番6号 慶宝ビル  
氏 名 弁護士(6228) 高 木 六  
住 所 東京都港区西新橋1丁目18番6号 慶宝ビル  
氏 名 弁護士(6363) 高 木 文

補正命令の日付 昭和 年 月 日

(発送日) 昭和 年 月 日 自記補正

補正の対象 明細書

修正の理由

1. タイプ番号と正明細書(名称に変更なし)を  
とり提出します。方式  
審査

吉田

